

Alternatív tápanyaggazdálkodás a Westsik vetésforgó-kísérlet tapasztalatai alapján

LAZÁNYI JÁNOS

DATE Kutató Központja, Nyíregyháza

Alternatív növénytermesztési eljárásoknál - ahol a termelés fenntarthatósága kerül előtérbe - a növénytermesztés és a talajtermékenység szintjének fenntartását egyaránt szolgáló növényi sorrend kialakítására kell törekedni, amelyhez a nyírségi homoktalajok esetén hasznos segítséget és tudományos alapot biztosít az 1929-ben beállított Westsik vetésforgó-kísérlet.

Hosszabb távon a környezet károsítása nélkül fenntartható mezőgazdaság egyszerre keres megoldást a környezetvédelmi, gazdaságföldrajzi és mezőgazdasági problémákra. Olyan termesztéstechnológiai eljárások kidolgozása a cél, ahol a természeti értékek védelme biztosított, a külső erőforrások felhasználása optimalizált, miközben a termelés jövedelmezősége nem csökken. A nagy szakmai tapasztalaton és nemzetközi tudományos alapon nyugvó homokjavító vetésforgó-tartamkísérlet a fenti kérdések megválaszolásához nyújt hasznos útmutatást, kiemelve az alapító szellemi nagyságát, aki korát messze megelőzve az energia-, víz- és tápanyag-körforgalomra, a megújuló természeti erőforrások ésszerű, gazdaságos felhasználására alapozta kísérletét.

A homokjavító vetésforgó-kísérlet beosztása

A földterület 1927-ben került a Kísérleti Gazdaság birtokába. A rendszeres kutatómunka 1929 őszén indult meg, amikor a Kísérleti Gazdaság két homokdombján 12 vetésforgó lett kialakítva, amelyet 1933-ban további 3 egészített ki. A kísérlet homokjavító vetésforgóinak száma 15 lett, amely az idő folyamán nem is változott (WESTSIK, 1965).

A vetésforgók három szakaszra oszlanak, kivétel ez alól az F-8 jelzésű, amely négyszakaszos. A forgószakaszok területe beállításkor 0,5 kh volt, mely időközben (a gépi művelés bevezetése miatt) 2700 m²-re csökkent. A táblaméret meghatározásoknál a kísérleti adatok megbízhatósága, azok agronómiai és ökonómiai értékelhetősége szerepelt az első helyen. A statisztikai módszerek alkalmazása akkor még nem terjedt el, így a kezeléseket ismétlés nélkül állították

be, oly módon, hogy a vetésforgókban minden növény minden évben elvetésre került.

A parlagoltatás abszolút kontrollnak tekinthető, ugyanis sem szerves-, sem műtrágyázásban nem részesül. A parlagszakaszon túl benne csak a két teszt növény, a burgonya és a rozs termesztése folyik. A vetésforgó többi kezelése a szervesanyag-utánpótlás módja szerint csoportosítható (1. táblázat). A kísérlet 65 éve alatt a szerves trágyázás módja és a kijuttatott adag mennyisége nem változott. Változott azonban összetétele. A talajba visszajuttatott szerves anyagok közül nem került meghatározásra a parlagoltatás ideje alatt megtermelt zöldtömeg (amely a leszántást követően teljes mennyiségben visszakerült a talajba), a fővetésű és másodvetésű csillagfürt zöldtrágya, valamint a be nem takarított gyökér- és szármadaradványok mennyisége (amelyek szintén jelentős mennyiségű és rendszerint jó minőségű szerves anyaggal látták el a talajt).

A kísérletezés ideje alatt a homokjavító vetésforgó-kísérletekben kiadott műtrágya mennyisége jelentős mértékben nőtt. A változtatások szabályos időközönként, 21 évenként kerültek bevezetésre (2. táblázat). A műtrágyaadagokban bekövetkezett változás miatt a burgonya és rozs átlagtermésére vonatkozó vizsgálatokat 1931-től 1993-ig 21 évenként, külön-külön végeztük el.

A terméseredmények értékelése

A kísérlet 63 éve alatt az évenkénti minimális és maximális termések nagymértékben változtak. A kezelések átlagát elemezve megállapítható, hogy a kísérlet fennállása óta a rozs termése 1963-ban (1,23 t/ha) volt a legalacsonyabb, és a 1984-ben (3,15 t/ha) a legnagyobb (1A. ábra). Az eltérés 188 %. A burgonya átlagtermése 1972-ben volt a legalacsonyabb, 1991-ben a legmagasabb (1B. ábra). A két átlagtermés között 12-szeres különbség van.

A két kultúra közül a kiegyenlítettebb termőképességűnek a rozs bizonyult, ahol a termésingadozás elsősorban az időjárási elemeknek tudható be. A burgonya termésingadozásánál a fajtaváltás, a vetőgumó minőségének változása jól nyomon követhető. Az átlagtermésben az első növekedés az 1940-es évek elején következett be, amikor nőtt az érdeklődés a burgonya, mint fontos élelmiszer növény iránt. A II. Világháború idején, illetve az utána következő időszakban a burgonya átlagtermése mind a kísérletben, mind pedig országos méretekben csökkent. A következő emelkedés az 1950-es évek második felében következett be, amely összefügg a Nyíregyháza Kutató Intézet burgonyakutatásának és vetőgumó-termelésének fellendülésével.

Az 1970-es évekre országosan is a hazai fajták kiszorulása, a külföldi, elsősorban holland fajták előretörése jellemző (LAZÁNYI, 1994). A kísérletben a burgonya átlagtermése az 1980-as évek végén, az 1990-es évek elején emelkedett ismét, amely a vírusrezisztens Boró burgonyafajta előállításával és kísérletbe vonásával magyarázható. Hasonló termésnövekedést találhatunk a rot-hamstedi Broadbalk kísérleteinek elemzésekor, ahol fajtacserével és a növény-

1. táblázat
Szervesanyag-kezelések a Westsik vetésforgó-kísérletben

Vetés- forgó	Kezelések	t/ha 3év	I. növény	II. növény	III. növény	IV. növény	Hatóanyag input, kg/ha/3év		
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O
F-1	Parlag		Parlag		Burgonya				
F-2	Zöldtrágya	NM	Csillagfűrt	Rozs	Burgonya				
F-3	Gyökértrágya	NM	Csillagfűrt	Rozs	Burgonya				
F-4	Mulch (nyers rozsszalma)	3,48	Rozs	Burgonya	Rozs		18	7	35
F-5	Szalmatrágya (erjesztett)	11,3	Rozs	Burgonya	Rozs		18	7	35
F-6	Szalmatrágya (erjesztett)	26,1	Rozs	Burgonya	Rozs		41	16	81
F-7	Szalmatrágya (erjesztett)	26,1	Rozs	Burgonya	Rozs		41	16	81
F-8	Gyökér- + zöldtrágya	NM	Csillagfűrt	Rozs + zt	Burgonya	Rozs			
F-9	Zöldtakarmány	NM	Csillagfűrt	Rozs	Burgonya				
F-10	Istállótrágya	26,1	Rozs + tk	Rozs	Burgonya		78	65	130
F-11	Istállótrágya	26,1	Tak. kev.	Rozs	Burgonya		78	65	130
F-12	Zöldtakarmány + zöld- trágya	NM	Rozs+ zöldtrágya	Rozs	Burgonya				
F-13	Zöldtrágya (másodvetés)	NM	Rozs+zt	Burgonya	Rozs				
F-14	Zöldtrágya (másodvetés)	NM	Rozs+zt	Burgonya	Rozs				
F-15	Zöldtrágya (másodvetés)	NM	Rozs-zt	Burgonya	Rozs				

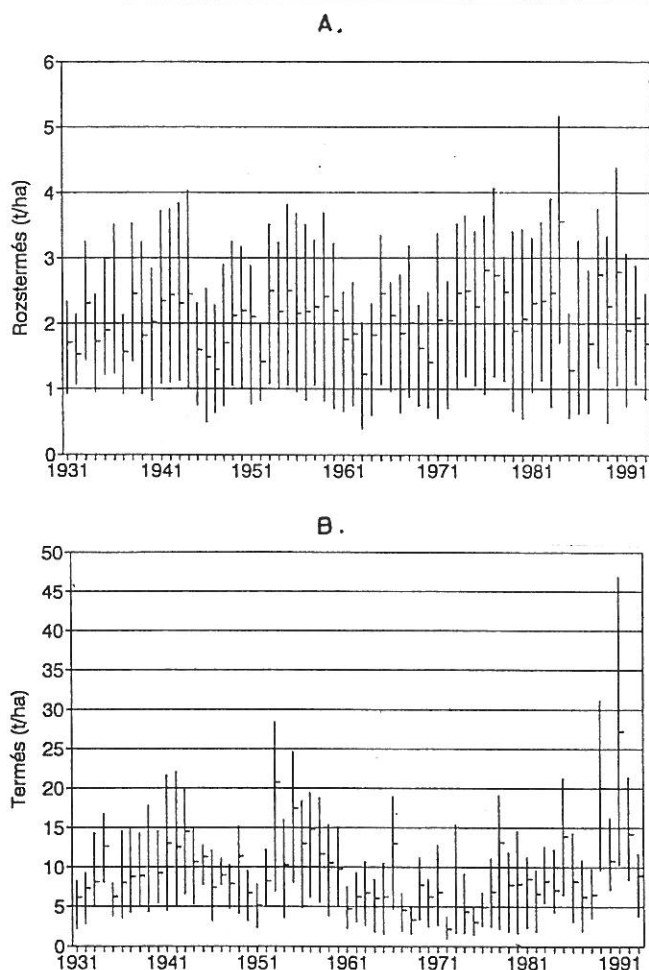
Megjegyzés: NM = nem mért.

F-5 vetésforgóban a szalmatrágya erjesztését N hozzáadásával, F-6 és F-7 vetésforgóban műtrágya nélkül, víz hozzáadásával végzik. F-11 műtrágyakiegészítésben is részesül. F-13 vetésforgóban a zöldtrágyaalesztást az őszi folyamán történik.

2. táblázat
Műtrágyakezelések a Westsik vetésforgó-kísérletben
(hatóanyag kg/ha)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15
1931-1951 N															
1. év	0	0	0	36	36	36	0	0	0	0	0	0	36	36	0
2. év	0	0	0	36	36	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. év	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Össz.	0	0	0	72	72	72	0	0	0	0	0	0	36	36	0
1931-1951 P															
1. év	0	31	31	31	31	31	0	0	31	0	0	31	31	31	0
2. év	0	31	31	31	31	31	0	31	31	0	31	31	31	31	0
3. év	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	31	0	0	0	0
Össz.	0	62	62	62	62	62	0	62	62	0	62	62	62	62	0
1931-1951 K															
1. év	0	28	28	28	28	28	0	0	28	0	0	28	28	28	0
2. év	0	28	28	28	28	28	0	28	28	0	28	28	28	28	0
3. év	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	28	0	0	0	0
Össz.	0	56	56	56	56	56	0	56	56	0	56	56	56	56	0
1952-1972 N															
1. év	0	0	0	54	54	54	0	0	0	0	0	0	36	36	0
2. év	0	0	0	36	36	36	0	36	36	0	0	0	0	0	0
3. év	0	36	36	0	0	0	0	36	36	0	36	36	36	36	0
Össz.	0	36	36	90	90	90	0	72	72	0	36	36	72	72	0
1952-1972 P															
1. év	0	63	63	31	31	31	0	31	31	0	63	63	31	31	0
2. év	0	31	31	31	31	31	0	31	31	0	31	31	31	31	0
3. év	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	31	31	0
Össz.	0	94	94	62	62	62	0	93	62	0	94	94	93	93	0
1952-1972 K															
1. év	0	56	56	28	28	28	0	0	28	0	56	56	28	28	0
2. év	0	28	28	28	28	28	0	28	28	0	28	28	28	28	0
3. év	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	28	28	0
Össz.	0	84	84	56	56	56	0	56	56	0	84	84	84	84	0
1973-1993 N															
1. év	0	0	0	86	86	86	0	0	0	0	0	0	43	43	0
2. év	0	0	0	65	65	65	0	43	43	0	0	0	0	0	0
3. év	0	43	43	0	0	0	0	43	43	0	43	43	43	43	0
Össz.	0	43	43	151	151	151	0	86	86	0	43	43	86	86	0
1973-1993 P															
1. év	0	63	63	47	47	47	0	31	63	0	63	63	31	31	0
2. év	0	31	31	47	47	47	0	31	31	0	31	31	31	31	0
3. év	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	31	31	0
Össz.	0	94	94	94	94	94	0	93	94	0	94	94	93	93	0
1973-1993 K															
1. év	0	56	56	56	56	56	0	28	56	0	56	56	28	28	0
2. év	0	28	28	56	56	56	0	28	28	0	28	28	28	28	0
3. év	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	28	28	0
Össz.	0	84	84	112	112	112	0	84	84	0	84	84	84	84	0

Megjegyzés: az F-8 vetésforgó összesenje a 4 év alatt kijuttatott hatóanyagot jelzi.



1. ábra

A rozstermések (A) ill. burgonyatermések (B) alsó és felső értékei a vetésforgó-kísérletben (- a kezelések átlaga)

védő szerek alkalmazásával a búza termését sikerült egyik évről a másikra megduplázni (JOHNSTON, 1969; JOHNSTON & POULTON, 1980).

A vetésforgó-kísérlet kezeléseit elemezve megállapítható, hogy legalacsonyabb volt a rozs átlagtermése az F-1 kezelésben. A kezelések átlagában kifejezett terméseszkökenés mértéke 45-51 % között változott. A csökkenő tendencia az átlagtermések növekedésével magyarázható, ugyanis a termés relatív csökkenése nem járt együtt az átlagtermések csökkenésével. A legnagyobb rozstermést az F-8, F-9 és F-11 kezeléseknél érték el. A három kezelés közül legstabilabb-

3. táblázat
A terméseredmények alakulása a Westsik vetésforgó-kísérletben

Év	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	Átlag
<i>Rózsa átlagtermés, kg/ha</i>																
1931-51	0,99	2,73	2,15	1,59	1,88	2,04	1,39	2,14	1,96	1,95	2,32	2,61	1,92	1,90	1,62	1,95
1952-72	0,81	2,39	2,00	1,82	1,97	2,22	1,34	2,71	2,48	1,78	2,53	2,38	2,19	2,07	1,41	2,01
1973-93	1,04	2,30	2,38	2,31	2,52	2,83	1,38	3,13	2,95	2,34	2,81	2,53	2,51	2,57	1,21	2,32
1931-93	0,95	2,48	2,18	1,91	2,12	2,36	1,37	2,66	2,46	2,02	2,55	2,51	2,21	2,18	1,41	2,09
<i>Százalékos eltérés a kezelések átlagától (%)</i>																
1931-51	-49,0	40,4	10,6	-18,6	-3,6	5,0	-28,6	10,1	0,8	0,0	19,1	34,2	-1,1	-2,3	-16,8	0,0
1952-72	-59,6	19,2	-0,1	-9,2	-2,1	10,4	-33,0	35,0	23,5	-11,2	26,1	18,8	9,0	3,1	-29,9	0,0
1973-93	-55,0	-0,7	2,5	-0,6	8,5	21,9	-40,6	35,0	27,2	0,9	21,1	9,1	8,0	10,6	-47,9	0,0
1931-93	-54,5	19,6	4,3	-9,5	0,9	12,4	-34,1	26,7	17,2	-3,4	22,1	20,7	5,3	3,8	-31,6	0,0
<i>Burgonya átlagtermés, kg/ha</i>																
1931-51	4,49	9,71	7,72	8,23	9,16	10,79	8,11	11,38	8,10	9,68	9,30	10,92	12,56	11,31	9,56	9,40
1952-72	3,67	9,10	8,70	8,05	9,27	10,72	7,49	12,04	9,58	9,21	11,94	11,08	9,62	9,15	7,53	9,14
1973-93	4,13	7,53	7,47	9,64	11,19	13,11	7,66	13,41	8,97	10,37	13,81	11,87	9,27	10,44	6,25	9,67
1931-93	4,10	8,78	7,96	8,64	9,87	11,54	7,75	12,28	8,88	9,75	11,69	11,29	10,48	10,30	7,78	9,41
<i>Százalékos eltérés a kezelések átlagától (%)</i>																
1931-51	-52,3	3,3	-17,9	-12,4	-2,5	14,8	-13,7	21,1	-13,9	3,0	-1,1	16,1	33,6	20,3	1,7	0,0
1952-72	-59,8	-0,5	-4,9	-11,9	1,3	17,2	-18,1	31,7	4,7	0,7	30,6	21,2	5,2	0,1	-17,6	0,0
1973-93	-57,3	-22,2	-22,8	-0,4	15,6	35,5	-20,9	38,6	-7,3	7,2	42,8	22,7	-4,2	7,9	-35,4	0,0
1931-93	-56,5	-6,5	-15,2	-8,2	4,8	22,5	-17,6	30,4	-5,5	3,6	24,1	20,0	11,5	9,4	-17,1	0,0

nak a szerves trágyázás terméseredménye bizonyult, ahol az átlagtermések 19,1-26,1 % között változtak az átlag százalékában kifejezve (3. táblázat).

A csillagfürt zöldtakarmány-termesztéses vetésforgóban az átlaghozam növekedésének lehetünk tanúi, ugyanis a kezelések átlagában kifejezett termés-szint 0,8 %-ról 27,2 %-ra nőtt, ami a csillagfürt kedvező elővetemény hatásával és a zöldtakarmánynak betakarított csillagfürt gyomirtó hatásával magyarázható. Az F-2 és F-12 vetésforgók esetén a gyomosodás valószínűleg jelentős szerepet játszott a termésátlagok csökkenésében. A sárgavirágú csillagfürt felváltása, a sokkal érzékenyebb fehérvirágú fajtákkal szintén a termés csökkenés irányába hatott.

A burgonya termésátlag az F-1 vetésforgóban volt a legalacsonyabb. A kezelések átlagában kifejezett termés csökkenés 52,3 - 59,8 % között változott. Burgonya esetén szintén kimutatható némi termésemelkedés, bár meg kell jegyezni, hogy a termésátlagok 1952 és 1972 között voltak a legalacsonyabbak. A legnagyobb burgonyatermések az F-8, F-11 és F-12 kezelésekben alakultak ki. A kezelések átlagának százalékában kifejezve a burgonya relatív termése mindhárom kezelésben növekedett. A relatív termés növekedését ez esetben az átlagtermés növekedése is követte.

A vetésforgók jelentősége a tápanyaggazdálkodásban

A vetésforgók helyes kialakítása a gazdálkodás sarkalatos kérdése, mert külön anyagi áldozat nélkül, szervezéssel, a rendelkezésre álló biológiai és gazdasági erőforrások jobb felhasználásával nyújtanak lehetőséget a termésszint növelésére. Meg kell jegyezni, hogy a vetésforgó csak abban az esetben lehet sikeres, ha az a termések növelésén túl törekszik a talajtermékenység szinten tartására, növelésére. Minél kisebb a talaj természetes tápanyagszolgáltató képessége, minél szélsőségesebbek az ökológiai feltételek a vetésforgó összeállításánál, annál nagyobb súlyt kell helyezni a talajtermékenység növelésére, hogy a termelés színvonala hosszú távon is biztosítható legyen (KREYBIG, 1955; KÁDÁR, 1992).

Az F-1 vetésforgó a hagyományos gazdálkodási formát modellezi, amelyet még a század elején is széles körben alkalmaztak a Nyírségben. A háromszakaszos vetésforgóban a burgonya és rozs mellett a termőföld parlagoltatása szerepelt. A századfordulón általánosan alkalmazott eljárás okait a közgazdasági szabályozókon túl az állattartásban kell keresni. A Nyírségben ugyanis kevés volt a megfelelő legelő, így az itteni gazdák rákényszerültek arra, hogy a területük egy részét művelés nélkül hagyják, és azt állatokkal legeltessék. A parlagoltatás az ugaroltatáson alapuló Kunsági vetésforgónak egy módosított változata a Nyírség homoktalajain, ahol az ugaroltatás növelte volna a defláció veszélyét, ugyanakkor a parlagon hagyott szakasz legeltetése megakadályozta a terület elgyomosodását.

A tápanyag-visszapótlás teljes hiányára épülő parlagoltatás gazdaságossági problémáira Westsik már korábban felhívta a figyelmet. A homokjavító vetésforgó-kísérlet beállításának egyik legfontosabb célja éppen az volt, hogy a korábban szélesebb körben alkalmazott parlagoltatás helyett jobb, a változó mezőgazdasági feltételeknek jobban megfelelő vetésforgórendszert alakítson ki (WESTSIK, 1928). Ezt a célt szolgálta a szalmatrágyázás, a fő- és másodvetésű csillagfűrt zöldtrágyázás, valamint a zöldtakarmány-termesztés is. Mindegyik kezelés a parlagon hagyott szakasz hatékonyabb hasznosítását célozta meg, a hatékonyabb tápanyaggazdálkodás és a gazdaságok tömegtakarmány igényének kielégítését szolgálta. A különböző gyeptelepítések, füves vetésforgók kialakítása és fenntartása a Nyírség kedvezőtlen talajadottságú, aszályra hajló területein nagyon tápanyagigényes eljárás lett volna.

A műtrágyázáson alapuló tápanyag-visszapótlási rendszerek a mezőgazdaság adott fejlettségi szintjén még nem álltak rendelkezésre, illetve széles körű alkalmazásukat a közgazdasági tényezők akadályozták, ezért is foglalkozott a különböző zöldtrágyanövények, valamint az őszi takarmánykeverékeken alapuló zöldtakarmánynövények vetésforgóba állításával (WESTSIK, 1939). Az állatok tömegtakarmánnyal történő ellátását és a talajok tápanyagkészletének egyidejű növelését szolgáló különböző pillangós takarmánynövények termesztésbe vonására szintén találunk példát a vetésforgó-tartamkísérlet kezelései között.

A zöldtrágyázás célja a talaj tápanyag- és vízkészletének felhasználása a talaj tápanyag- és vízszolgáltató képességét növelő szervesanyag-termelés céljából. A fővetésű zöldtrágyanövények termesztése esetén a vegetációs időszak nagy részét használják fel a cél eléréséhez, míg másodvetésű zöldtrágyázás esetén csak a tenyészidőszak egy részét, amely egyben csökkent víz- és tápanyag-felvételt is jelent. A Westsik-féle homokjavító vetésforgók közül az F-2 jelzésű modellezi a fővetésű csillagfűrt zöldtrágyázás talajjavító hatását. A zöldtrágyanövény megválasztásnál legfontosabb szempont, hogy a Nyírség viszonyai között a nitrogén a legfontosabb termést limitáló tényező. A pillangósvirágú növények termesztésével ezért nemcsak a talajban lejátszódó mineralizációs folyamatokat segíthetjük, de a légköri nitrogén megkötésén keresztül jelentősen növelhetjük a talajok tápanyagszolgáltató képességét (WESTSIK, 1951).

A júliusban alászántott csillagfűrt lebomlásához a rozs vetéséig több, mint két hónap áll rendelkezésre, így módon az alászántást követően a talaj kellően beérik, kedvező feltételeket biztosítva a magágy kialakításához. A fővetésű csillagfűrt alászántásával ugyan egy év termését elveszítjük, de éppen az F-2 vetésforgó terméshozatai alapján megállapítható, hogy az utána következő növények termésátlagát ezt a terméskiesést képesek kompenzálni.

A fővetésű csillagfűrt zöldtrágyázást Westsik a legsülvényesebb homoktalajok javítására javasolta, ahol a másodvetésű csillagfűrtöt már nem lehet eredményesen termesztetni. Kétségtelen tény, hogy a fővetésű csillagfűrt zöldtrágyázás a legmegfelelőbb megoldás akkor, amikor a közgazdasági szabályozók változása miatt a kedvezőtlen termőhelyi adottságú homoktalajok egy része átmenetileg kiszorul a művelésből, amikor az agrárolló miatt az ipari eredetű in-

putok mennyiségét csökkenteni kell (WESTSIK, 1934, 1949). Napjainkban, amikor a környezetszennyezés és a mezőgazdasági túltermelés problémái kerültek előtérbe, szintén hasznos, a gyakorlat számára felhasználható információt szolgáltat, sőt gyakorlati útmutatást nyújt a fővetésű csillagfűrt zöldtrágyázásra alapozott homoki vetésforgó.

A fővetésű csillagfűrt zöldtrágyázással megkötött nitrogén teljes mennyiségét visszajuttathatjuk a talajba. A pillangósvirágú növények termesztése esetén a visszajuttatás részleges, amelyre kiváló példa az F-3 jelzésű vetésforgó, amikor a megkötött nitrogén egy részét mag formájában elszállítjuk a területről. Ilyen esetben a betakarított és terméssel eltávolított termék értékének egyensúlyban kell állni a pótlására felhasználható N-műtrágya árával, a kijuttatás költségével, beleértve a műtrágyázás okozta esetleges környezeti károsodást is.

Összefoglalás

A vetésforgó szakszerű összeállítása a gazdák körültekintést és szakértelmet igénylő feladata. Eredménye nem egy évre szól, hanem olykor több évtizedre meghatározza a talajtermékenység alakulását. Helytelen döntésekkel a talaj szerkezetét, termőképességét több évre tönkretelhetjük. Alternatív növénytermesztési eljárások kidolgozásánál, ahol a mezőgazdasági termelés fenntarthatósága kerül előtérbe, a vetésforgó kialakításánál a termelés és a talajtermékenység fenntartását egyaránt szolgáló növényi sorrend kialakítására kell törekedni (LÁNG, 1993, MÁRTON, 1993). A probléma megoldásához hasznos segítséget és tudományos alapot nyújt a Westsik vetésforgó, amely a parlagoltatástól a szalma-, istálló- és zöldtrágyázáson keresztül a tápanyag-visszapótlás különböző lehetőségeit modellezi.

A növénytermesztés fejlődése, a mezőgazdasági termeléssel szemben támasztott követelmények változása megköveteli, hogy a hagyományosan kialakított és széles körben alkalmazott alapelveket áttekintsük, újrafogalmazzuk. A műtrágyák széles körű, nagyadagú alkalmazásával a növénytáplálás, a terméshozamok emelésének kérdését a legtöbb, fejlett mezőgazdasággal rendelkező országban sikerült megoldani. Ugyanakkor a talajok, de a tágabb értelemben vett természeti környezet is károsodott az ipari eredetű inputok sokszor mértéktelen, átgondolatlan alkalmazása miatt. A megváltozott körülmények reformokat tesznek szükségessé a vetésforgók kialakításában is, hogy a termelés színvonala az ipari eredetű input csökkenése mellett is fenntartható legyen.

Az organikus szemlélet kiemelten kezeli azoknak a kultúráknak a körét, amelyek döntő mértékben visszakerülnek a szervesanyag-körforgalomba. Ide tartozik a takarmánynövények és az árunövények jelentős része, ahol a tarló- és gyökérmaradványokon túl a föld feletti részek is bekapcsolhatók a szervesanyag-körforgásba. Az organikus gazdálkodás nagy figyelmet szentel a pillangósvirágú növények termesztésének, amelyek nemcsak nitrogénnel gazdagítják

a talajt, de éppen a szervesanyag-termelés stimulációján keresztül lehetőséget nyújtanak a talajok termőképességének javítására.

A humuszmérleg kialakítása szempontjából nem közömbös az sem, hogy a megtermelt szerves anyag, az istállótrágya milyen veszteségek árán kerül vissza a talajba. A tápanyaggazdálkodás kérdése jelen van a gazdaság majdnem minden döntésénél. Az organikus szemlélet előtérbe kerülésével a gazdálkodás központi kérdése a takarmánytermesztés megszervezése, az állatállomány növelése, a megtermelt istállótrágya visszajuttatása lesz. A tápanyaggazdálkodáson belül nő a szervesanyag-gazdálkodás jelentősége, melynek egyedüli forrása a fotoszintézisre képes növény, amely gyökér- és talómaradványaival, esetleg zöldtrágyaként közvetlenül szolgálja a talaj szervesanyag-ellátását. A megtermelt takarmánynövények az állattenyésztésen keresztül hasznosulnak és kerülnek vissza a talaj szervesanyag-körforgásába. A szervesanyag-veszteségek ez esetben jelentős mértékben a gazda gondosságától függenek. Nagy veszteségek árán csak részben kerül vissza a szervesanyag-körforgásba az ipari- és árunövényként megtermelt szerves anyag.

Irodalom

- JOHNSTON, A. E., 1969. Plant nutrients in Broadbalk soils. Rothamsted Experimental Station Report for 1968. Part 2. 93-112.
- JOHNSTON, A. E. & POULTON, P. R., 1980. Effects of soil organic matter on cereal yields. Rothamsted Experimental Station Report for 1979. Part 1. 234-252.
- KÁDÁR I., 1992. A növénytáplálás alapelvei és módszerei. AKAPRINT. Budapest.
- KREYBIG L., 1955. Trágyázástan. A talajélőlények és növények okszerű táplálásának irányelvei. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- LÁNG I., 1993. A fenntartható mezőgazdasági termelés ökológiai feltételei a Nyírségben. In: A Nyírség fejlesztésének lehetőségei és távlatai. Tudományos Ülés előadásainak anyaga. Nyíregyháza.
- LAZÁNYI J., 1994. A homokjavító vetésforgókkal végzett kísérletek eredményei. DATEKK Nyíregyháza.
- MÁRTON Á., 1993. A homoktalajok hasznosításának problémái. In: A Nyírség fejlesztésének lehetőségei és távlatai. Tudományos Ülés előadásainak anyaga. Nyíregyháza. 37-42.
- WESTSIK V., 1928. Futóhomoki gazdaság vetésforgója. Köztelek. 38. (62-63) 1312-1313.
- WESTSIK V., 1934. A tarló zöldtrágyázás alakulása homokminőség szerint. Köztelek. 44. (51-52) 501-502.
- WESTSIK V., 1939. A javított parlagoltató homoki üzemszerűség. Köztelek. 49. (19) 394-395.
- WESTSIK V., 1949. A homoktalajok zöldtrágyázása. Magyar Mezőgazdaság. 4. (8) 4.
- WESTSIK V., 1951. Homoki vetésforgókkal végzett kísérletek eredményei. Mezőgazd. Kiadó. Budapest.
- WESTSIK V., 1965. Vetésforgó kísérletek homoktalajon. Akadémiai Kiadó. Budapest.